


# Les Cerfs-volants observatoires / C. Romain,...


BnF Gallica



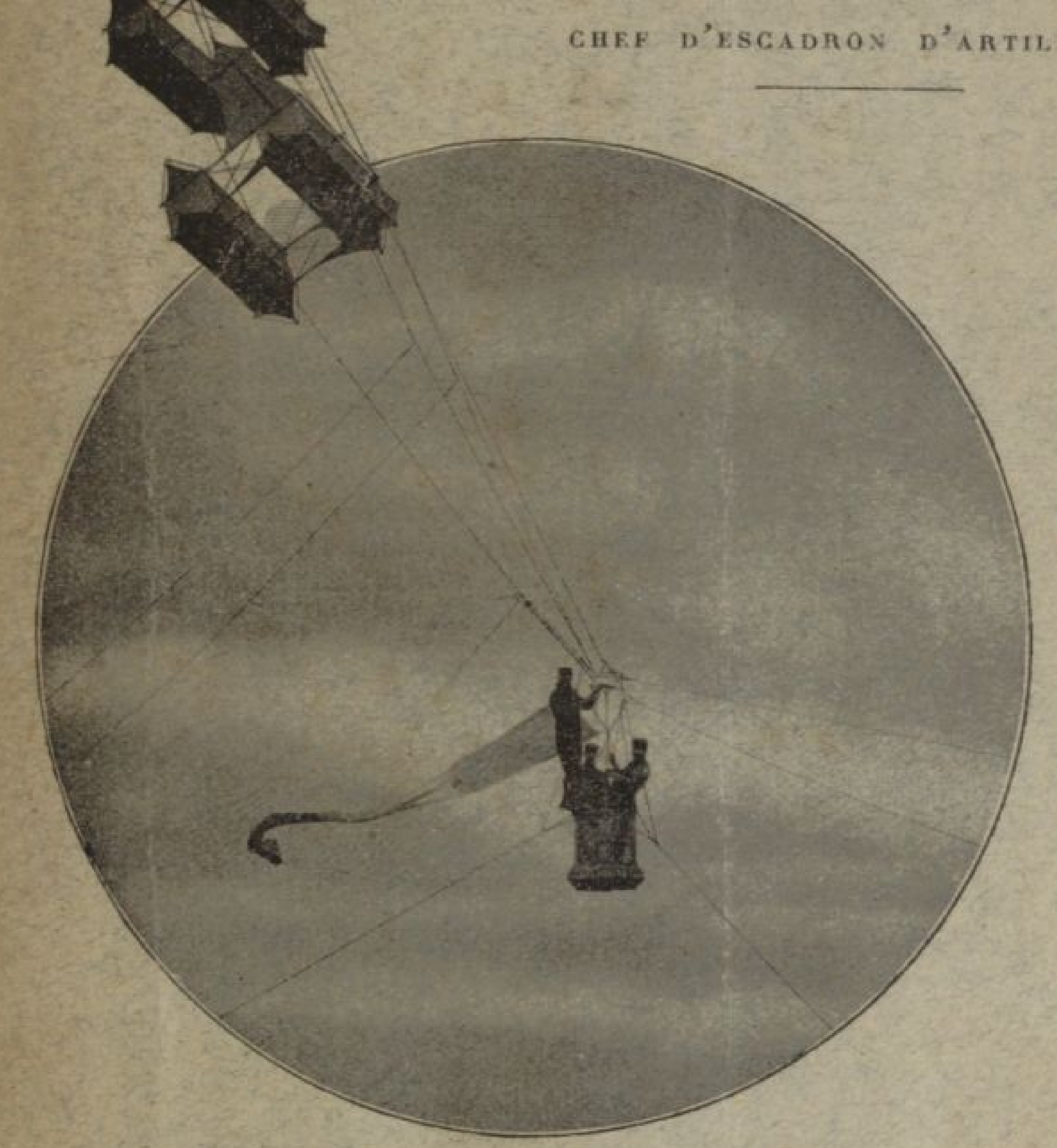
LES

# CERFS-VOLANTS OBSERVATOIRES

PAR

**C. ROMAIN**

CHEF D'ESCADRON D'ARTILLERIE



LIBRAIRIE MILITAIRE BERGER-LEVRAULT

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

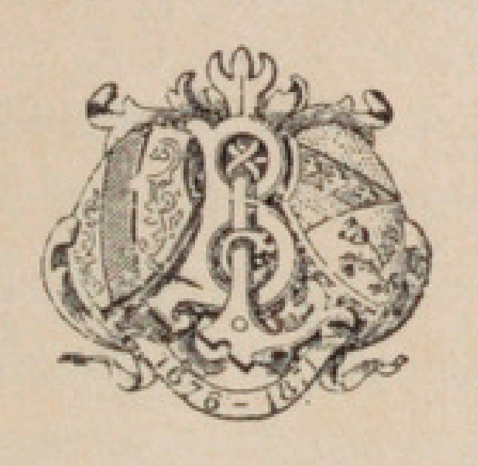
1912

*Prix : 75 centimes*

C. ROMAIN
CHEF D'ESCADRON D'ARTILLERIE

# LES CERFS-VOLANTS OBSERVATOIRES

*AVEC 12 FIGURES DANS LE TEXTE*



LIBRAIRIE MILITAIRE BERGER-LEVRAULT

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5-7

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1912

Extrait de la *Revue d'Artillerie* — Août 1912

LES

# CERFS-VOLANTS OBSERVATOIRES

---

Au moment où tous les yeux sont fixés sur l'aéroplane, il semble opportun d'appeler également l'attention sur son frère aîné, d'allure et de prétention beaucoup plus modestes, mais qui n'en est pas moins susceptible de rendre de précieux services dans la lutte pour la maîtrise de l'air : le cerf-volant.

Comme on l'a dit, le cerf-volant est en réalité « un aéroplane captif », « un aéroplane à l'ancre », en équilibre sous l'action de trois forces : le poids, la poussée de l'air et la tension de la corde de retenue.

Cette question de l'emploi du cerf-volant présente d'ailleurs pour les artilleurs un intérêt tout particulier.

## Aperçu historique

Depuis une vingtaine d'années, on s'est avisé que le cerf-volant pouvait mériter mieux que de servir aux seuls ébats des enfants. Franklin l'avait déjà prouvé depuis bien longtemps. Ses inventeurs d'ailleurs, les Chinois, l'ont toujours pris au sérieux, et dès le deuxième siècle avant Jésus-Christ, le général Han-Sin, au cours d'un siège, s'en servait pour mesurer la distance le séparant de la citadelle ennemie, qu'il voulait atteindre de son camp par un passage souterrain.

Assurément comme télémètre il y a mieux. Mais on a fini par reconnaître que le cerf-volant pouvait être avantageusement employé comme appareil porteur.

En divers pays on s'est ingénié à modifier sa forme

pour augmenter sa puissance de sustentation, sa solidité et sa stabilité.

L'important est évidemment de donner à l'instrument une surface sustentatrice maximum et un poids minimum sans compromettre la solidité. Aussi la *densité* d'un cerf-volant, c'est-à-dire le rapport de son poids à sa surface portante, est-elle un élément essentiel d'appréciation.

A la structure classique piriforme [1] ont succédé des modèles divers : appareil octogonal (*Maillot* 1886), hexagonal (*Baden-Powell* 1894), à plans superposés (*Lamson* 1896) ; cerfs-volants dièdres, cintrés, etc.

## Cerfs-volants cellulaires

Un ingénieur australien, *Hargrave*, trouva une solution nouvelle, d'une grande portée pratique, en imaginant le *cerf-volant cellulaire :* deux parallélipipèdes de

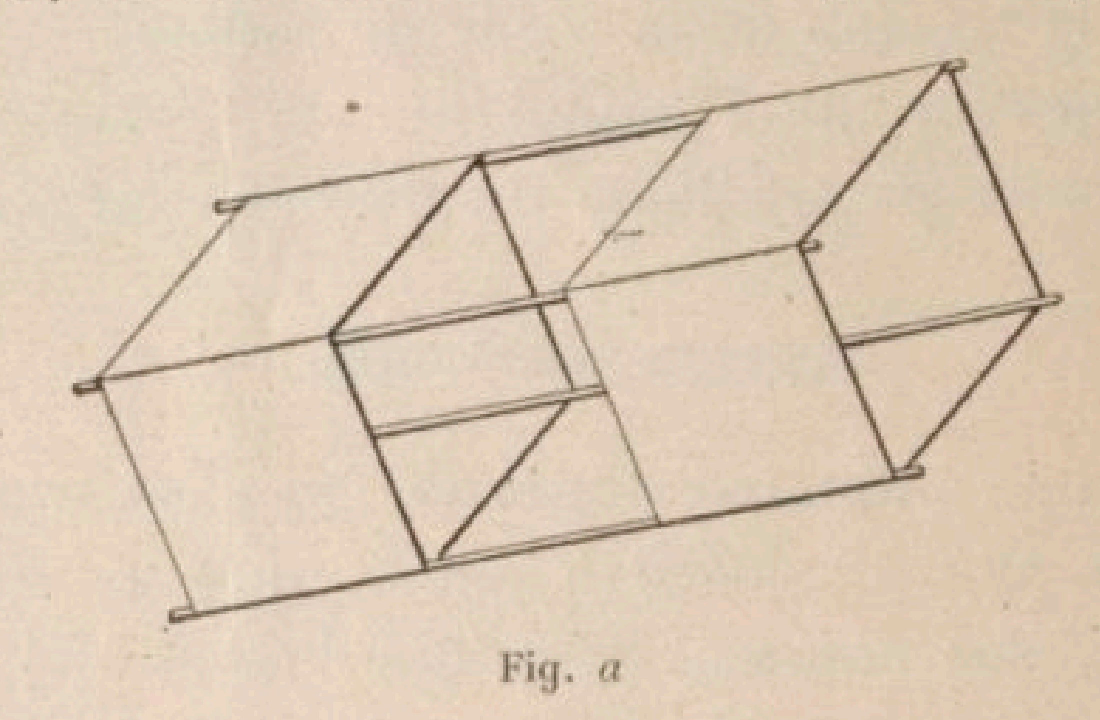


Fig. *a*

toile reliés par des montants et arcs-boutants, présentant ainsi au vent une double surface sustentatrice et des surfaces latérales directrices (fig. *a*). C'est comme une grande poutre de toile, ajourée en son milieu, qui flotterait dans l'air. La corde de retenue est attachée par plusieurs brins (*bride*) à la partie arrière de la cellule

[1] Classique dans nos pays; car depuis longtemps en Extrême-Orient on donne aux cerfs-volants des formes plus rationnelles et en même temps plus artistiques.

antérieure, la cellule postérieure se comportant comme un véritable empennage pour maintenir la stabilité.

De cette forme dérivèrent d'autres appareils cellu-

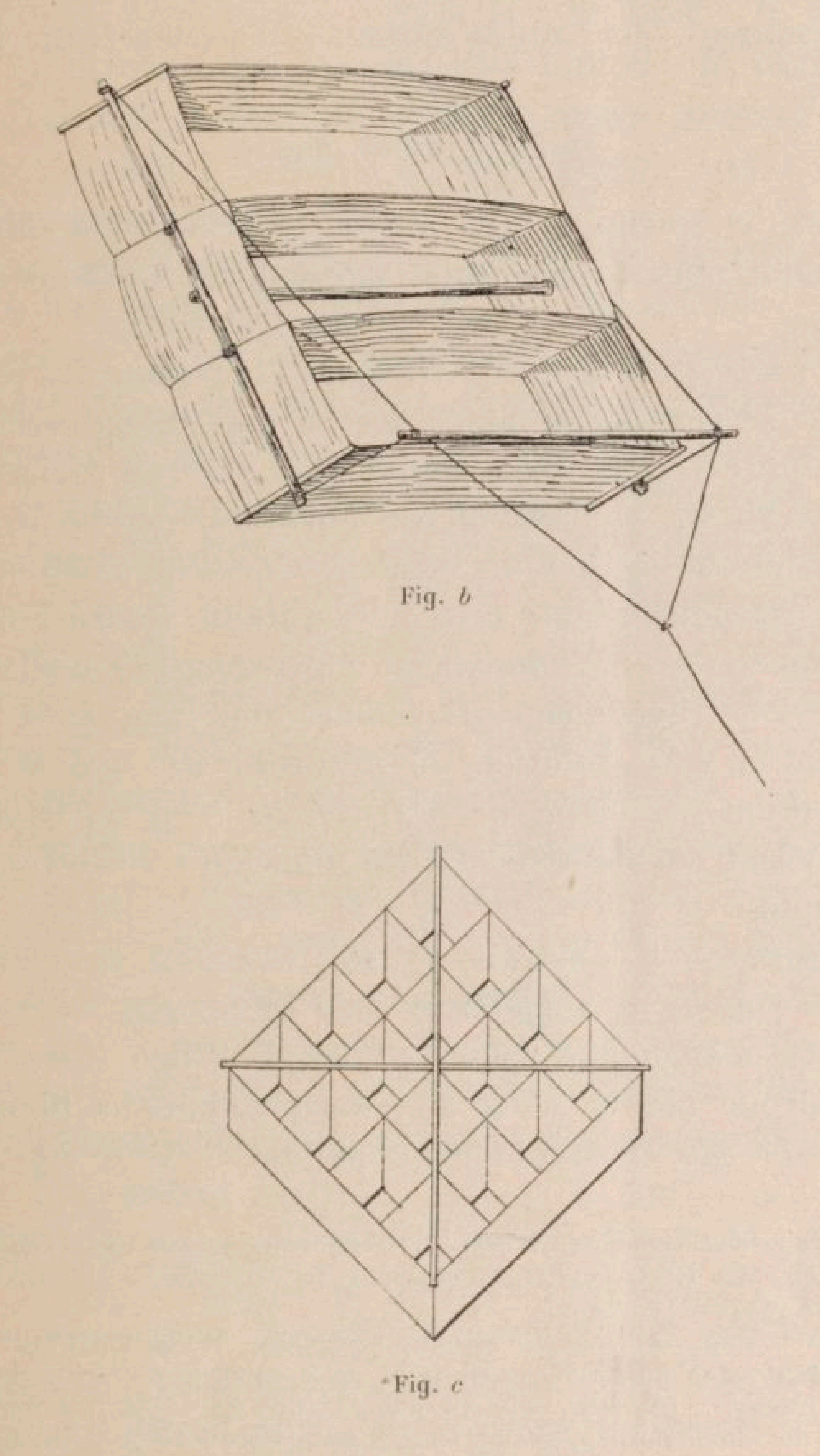


Fig. *b*

Fig. *c*

laires ingénieux : *cerf-volant étagère* (fig. *b*), *planeur multicellulaire Lecornu* (fig. *c*), sorte de grande boîte de toile cloisonnée, etc.

Ces divers cerfs-volants permirent d'élever à de grandes hauteurs et pendant d'assez longues durées des instruments d'études météorologiques (1), des appareils photographiques, des câbles antennes de télégraphie sans fil, etc.

### Trains de cerfs-volants

Mais, en même temps, on se préoccupait d'enlever des poids plus considérables, équivalents au poids d'un homme.

M. *Maillot*, en France, entreprit le premier des expériences sérieuses à ce sujet. Le 16 mai 1886, avec son immense cerf-volant octogonal de 72 $m^2$ de surface et pesant 75 kg, il soulevait de quelques mètres un sac de lest de 68 kg par un vent de 7 m à la seconde (2). Quelques années plus tard, le capitaine *Baden-Powell*, en Angleterre, et *Lamson*, en Amérique, renouvelaient l'expérience avec des cerfs-volants plus maniables.

Mais la vraie solution du problème fut donnée par l'invention des *trains de cerfs-volants* : on répartissait la surface sustentatrice entre plusieurs cerfs-volants accouplés.

*Hargrave*, en Australie (1894), avec ses cellulaires; *Baden-Powell*, en Angleterre (1896-1898), avec des cerfs-volants hexagonaux, puis cellulaires; *Hugh Wise*, aux États-Unis (1897), avec des cerfs-volants cellulaires, système *Cody*, se firent enlever par des vents de 8 à 9 m.

---

(1) Pour des sondages aériens, M. Teisserenc de Bort, en France, et M. Rotch, aux États-Unis, sont parvenus à élever des appareils enregistreurs jusqu'à 10.000 m.

(2) En réalité, la première ascension humaine en cerf-volant fut exécutée trente ans auparavant, en 1856, mais involontairement, par un marin français, *Le Bris*. Celui-ci, dans le but de lancer un appareil volant de son invention, grand oiseau artificiel de 15 m d'envergure, avait imaginé de le placer sur une voiture filant aux grandes allures. L'appareil s'éleva, mais la corde qui l'avait maintenu s'entortilla autour des montants de la voiture ainsi qu'autour du corps du cocher, lequel fut soulevé de son siège. L'aéroplane s'était en fait transformé accidentellement en cerf-volant porteur.

*Baden-Powell* s'éleva même à plusieurs reprises jusqu'à 90 m.

Deux pays surtout poursuivirent ces études avec ardeur en vue de leur utilisation militaire : la Russie et l'Angleterre. Depuis plusieurs années, ils emploient les trains de cerfs-volants d'une façon courante, l'un pour sa marine, l'autre à la fois pour sa marine et pour son armée de terre.

On conçoit d'ailleurs que l'utilisation du cerf-volant pour la marine soit très tentante : là en effet le fonctionnement peut être permanent, puisque la marche même du navire crée un vent relatif suffisant pour enlever l'appareil. D'autre part, une vigie placée à plusieurs centaines de mètres d'altitude peut rendre à une escadre en temps de guerre des services inappréciables.

En Russie, fonctionne à bord des bâtiments un train de cerfs-volants imaginé par le lieutenant de vaisseau *Schreiber* : train de six à sept cerfs-volants du type Hargrave, fonctionnant entre 10 m et 20 m de vent et remorquant une nacelle avec observateur.

L'armée commence à utiliser également le cerf-volant : elle utilise les trains du capitaine *Ulyanin.*

Pour se rendre compte du danger auquel exposerait une chute, on a fait des expériences de rupture de câbles avec une cartouche de dynamite. Les cerfs-volants formant parachute, on a constaté qu'avec sept éléments, la vitesse de chute était réduite à 2 m, ce qui la rendait peu dangereuse.

En Angleterre, on a suivi la voie simple et pratique tracée par le capitaine Baden-Powell. En 1903, on y employait, pour les trains, le cerf-volant cellulaire importé par le capitaine américain *Cody.* Dès 1906, les cerfs-volants étaient adoptés pour le service régulier de l'armée de terre. On s'en sert maintenant couramment aux manœuvres. On mentionne des ascensions de 400 m et même de 800 m.

Le type employé actuellement en Angleterre est un cerf-volant Hargrave muni d'ailerons.

### Expériences françaises

Ces intéressants résultats ne pouvaient manquer d'attirer l'attention en France. Plusieurs officiers allèrent les observer sur place chez nos voisins d'outre-Manche (1).

Le cerf-volant trouva même chez nous un encouragement sérieux : le commandant de l'armée territoriale Dollfus organisa en 1909, sous le patronage de la *Ligue Nationale Aérienne*, un concours de cerfs-volants montés, avec prix de 10.000 fr : les conditions essentielles de ce concours (2) consistaient à présenter un matériel mobile et transportable, permettant d'élever un aéronaute jusqu'à une hauteur d'au moins 300 m par vent minimum de 10 m à la seconde (limite de l'emploi du ballon captif). La durée du séjour de la nacelle dans l'air devait être d'au moins quinze minutes, non compris le temps de la montée et de la descente. Dans ce concours, le seul inventeur qui présenta un appareil satisfaisant à peu près aux conditions imposées, fut le capitaine d'artillerie *Madiot*.

Ces expériences ne tardèrent pas à être reprises officiellement par l'autorité militaire. En septembre 1909, la Section technique du Génie prescrivait au capitaine *Saconney* de construire un matériel de cerfs-volants montés. Dès le mois de décembre de la même année, ce matériel était expérimenté à Boulogne-sur-Mer; les essais durèrent jusqu'en janvier 1910. Ils furent très encourageants et de nombreux officiers purent faire ainsi des ascensions atteignant 200 m.

Du 9 mars au 31 mars 1910, la Commission d'Études

(1) En particulier le commandant Dollfus, les capitaines Madiot et Saconney.

(2) Voir la *Revue d'Artillerie*, mai 1910, t. **76**, p. 113.

du génie organisa deux séries d'expériences comparatives sur la valeur des divers cerfs-volants militaires : d'une part entre les trains-porteurs avec treuil et voiture du type du Laboratoire de Chalais (dû au capitaine *Dorand*, fig. *d*) et du type de la Section Technique du Génie (dû au capitaine *Saconney*) ; d'autre part, entre les cerfs-volants *Hargrave*, *Conyne*, *Lenoir* et *Madiot*. Malheureusement, bien que la période eût été choisie au

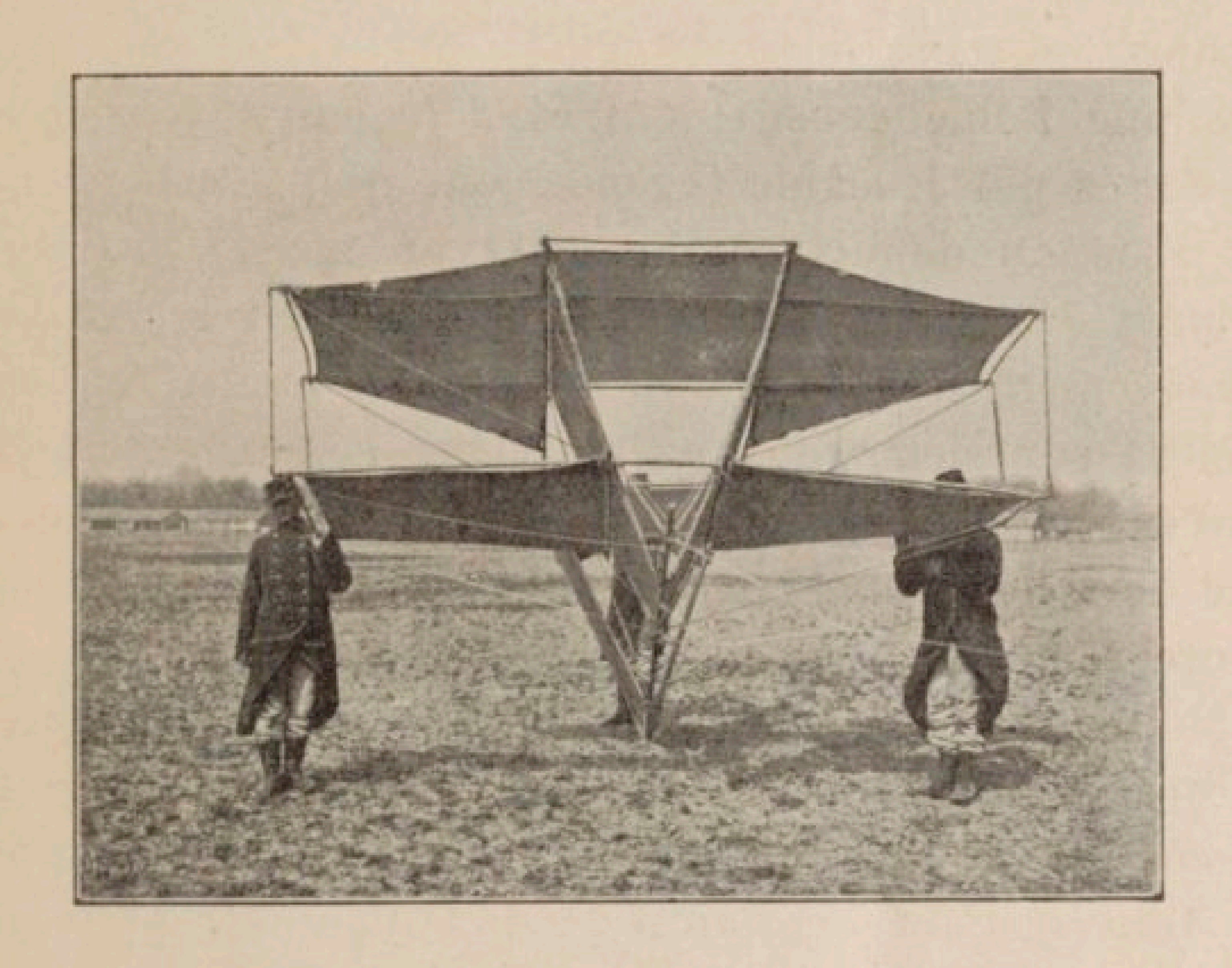


Fig. *d*

Cerf-volant du capitaine Dorand

moment de l'époque généralement venteuse de l'équinoxe de printemps, les expériences furent contrariées par une accalmie presque complète et aucune ascension montée ne put être sérieusement tentée.

Néanmoins, la commission crut pouvoir donner nettement la préférence, pour les trains-porteurs, au train Saconney; pour les cerfs-volants isolés non porteurs, au cerf-volant Madiot.

*

### Cerf-volant Madiot

Le cerf-volant Madiot, en particulier (fig. *e* et *f*), lui parut offrir de grands avantages. C'était un Hargrave à ailerons, caractérisé par la disposition des armatures en bois, taillées en forme de solide d'égale résistance : deux diagonales sur les faces latérales et une grande vergue médiane horizontale parallèle aux faces principales.

D'une faible densité, enfilés *à la russe*, c'est-à-dire traversés par le câble (agencement qui, il est vrai, a été reconnu depuis comme désavantageux), les cerfs-volants Madiot, construits pour manœuvrer par vent relativement faible (de 6 m à 11 m), se montrèrent nettement supérieurs aux autres types concurrents (Hargrave, Lenoir et Conyne). « Il n'a qu'un défaut, le manque de solidité en l'air, auquel l'inventeur pourra sans doute remédier. » (Avis de la Commission.)

Malheureusement une catastrophe, que chacun a encore présente à la mémoire [1], vint interrompre des succès qui donnaient tant d'espoir, mais qui assurent en tout cas au capitaine Madiot une des premières places parmi les précurseurs du vol en cerf-volant.

### Appareil Saconney

Cependant le capitaine Saconney poursuivait ses recherches dans cette branche de l'aéronautique dont il avait fait, en 1907, une étude théorique très complète [2].

Il vient de trouver une solution pratique et élégante au problème qui lui a été fixé par le service de l'artil-

---

[1] Le capitaine Madiot a été tué dans un accident d'aéroplane, le 23 octobre 1910, à Douai, à l'aérodrome de la Brayelle.

[2] Étude parue en 1909 dans la *Revue du Génie* (vol. 37 et 38).

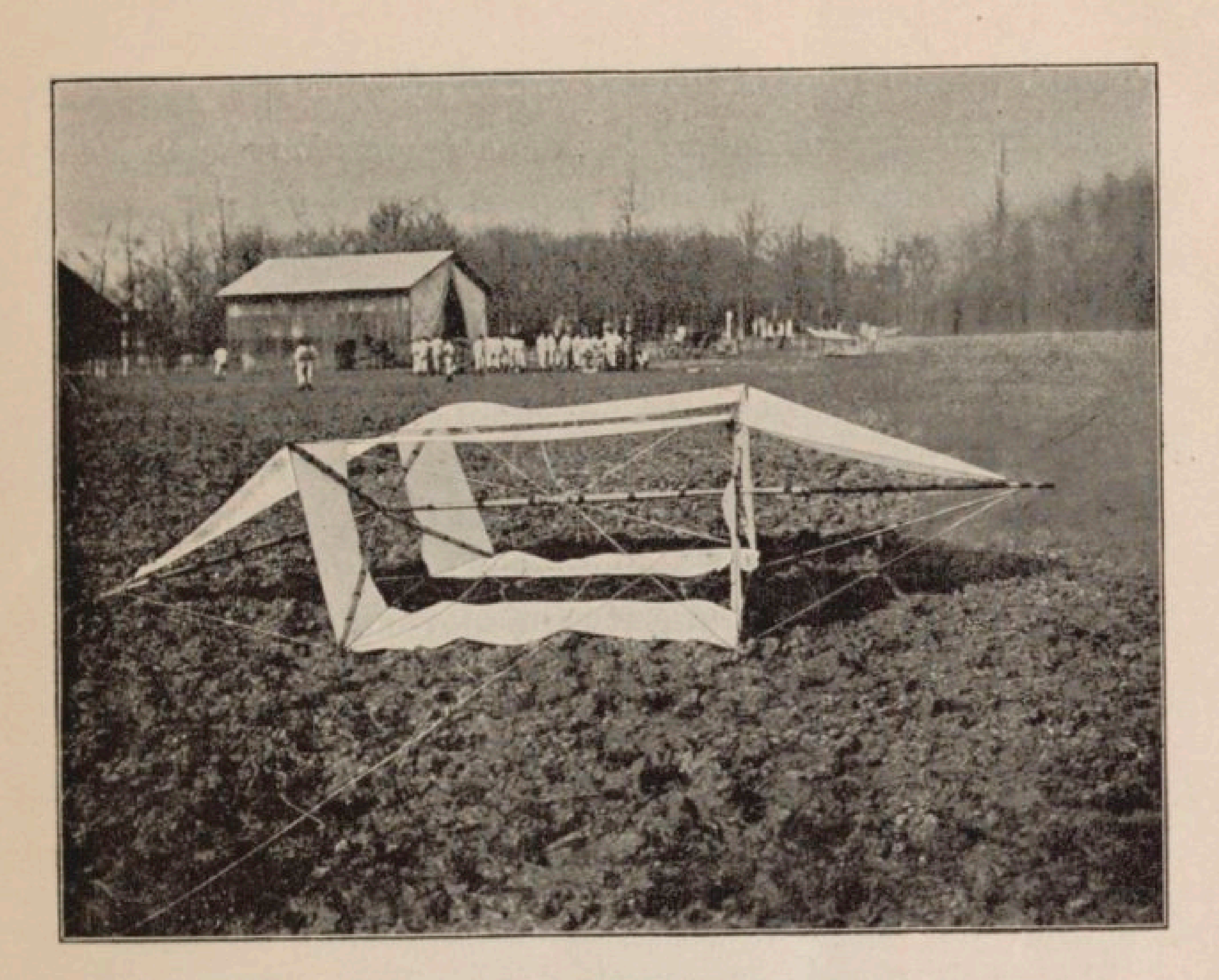


Fig. *e*

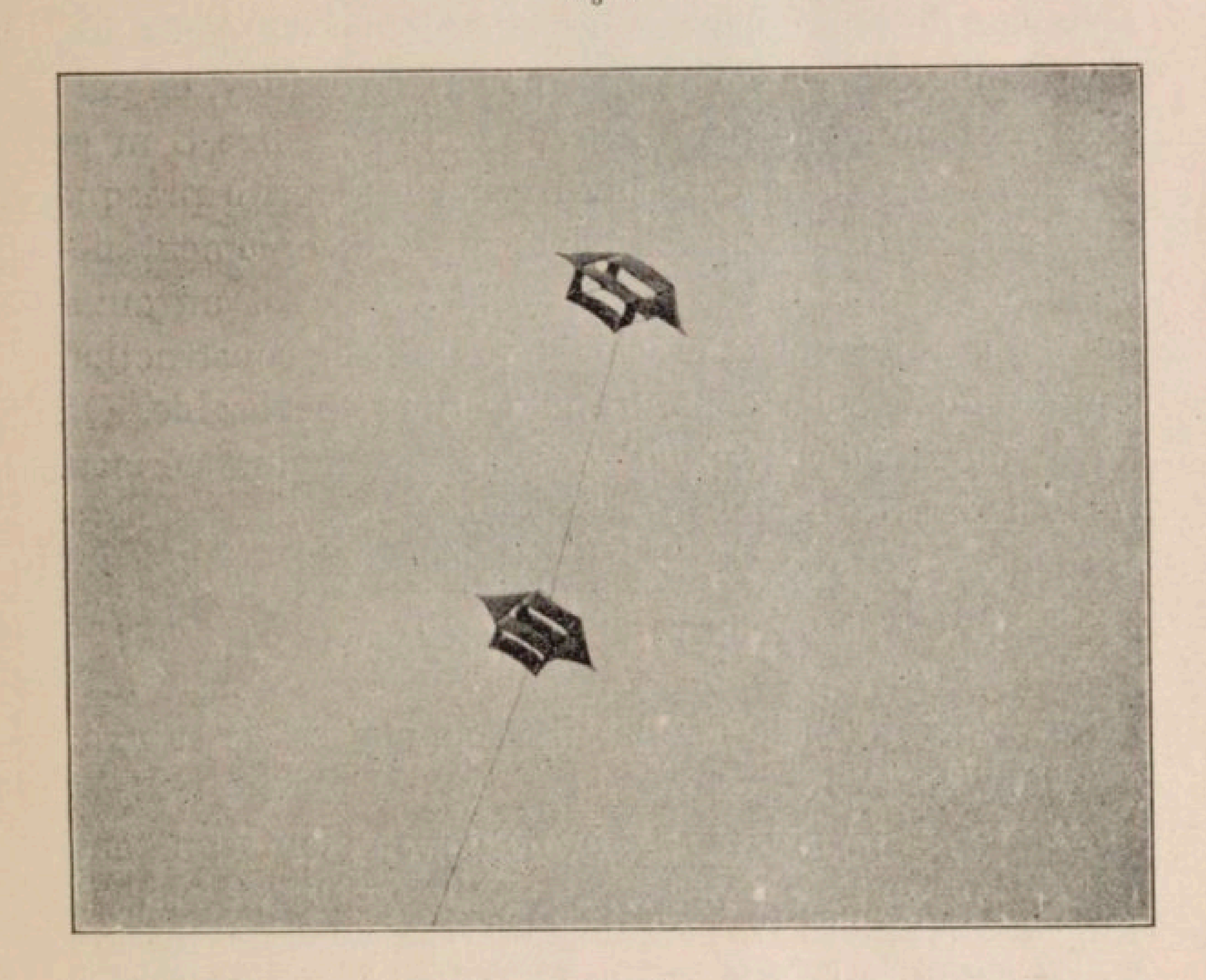


Fig. *f*

lerie : *organiser un appareil capable de remplacer le ballon captif quand celui-ci ne peut plus être employé, par suite de la violence du vent.*

On sait que l'observation aérienne est indispensable au tir de siège et encore plus au tir de place. En attendant l'époque où nos places fortes pourront être dotées de dirigeables ou d'aéroplanes pour l'observation du tir, force est donc de se contenter du vieux ballon captif. Certes, celui-ci présente bien des inconvénients, sans compter qu'il offre une cible qui deviendra de plus en plus vulnérable avec les perfectionnements de l'artillerie. De plus, par un vent un peu fort, il exige des observateurs à l'âme et... à l'estomac fortement trempés : l'observation en ballon captif (type de siège), très incommode déjà par un vent de 10 m, devient très pénible par un vent de 12 m et impossible au delà.

Le vent fort restera d'ailleurs encore longtemps l'ennemi de l'aéroplane et du dirigeable. Au contraire, c'est l'allié du cerf-volant. L'appareil Saconney, en particulier, fonctionne par un vent compris entre 8 m et 20 m, et cela dans des conditions de sécurité presque absolues. Il est donc actuellement le complément nécessaire et suffisant du ballon captif, et c'est un auxiliaire d'autant plus appréciable qu'il est de construction simple, facile, peu coûteuse et toujours réalisable. On n'en saurait dire autant des autres engins aériens, surtout dans une place assiégée.

## Principe de l'appareil

Le principe (1) de l'appareil Saconney est le suivant (fig. g).

A l'aide d'un premier train de cerfs-volants on tend

(1) C'est en réalité le principe de l'appareil expérimenté par cet officier en 1905 à bord des navires pour les reconnaissances photographiques, mais agrandi et perfectionné.

un câble métallique dans l'espace. Sur ce rail aérien, on fait glisser une sorte de trolley portant une nacelle et qui est remorqué par un deuxième train de cerfs-volants. On dévide ou on enroule les câbles correspondants à l'aide d'un double treuil, actionné par le

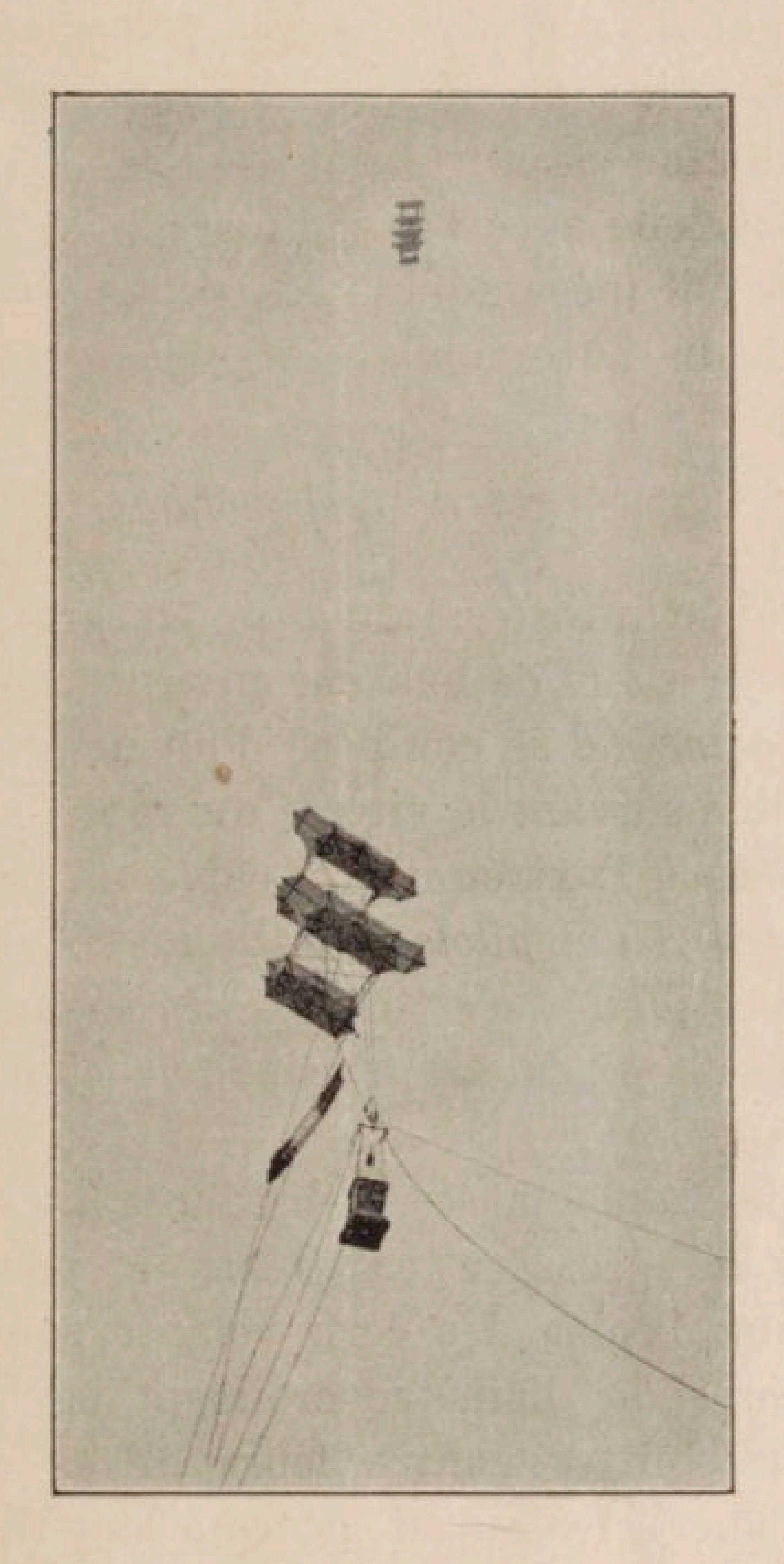


Fig. 9

moteur d'une automobile, cette automobile servant à transporter tout le système une fois démonté.

Cet enroulement mécanique a une grande impor tance. Il permet non seulement de ramener rapidement la nacelle en cas d'avarie, mais aussi de produire,

**

par la vitesse même d'adduction du câble, un vent relatif suffisant pour arrêter la chute ou tout au moins la rendre inoffensive. Ce résultat n'aurait pu être atteint avec le treuil du ballon captif.

La *section automobile* Saconney se compose essentiellement :

1° D'un double train de cerfs-volants;
2° D'un double câble;
3° D'une nacelle avec son support;
4° D'un treuil mécanique;
5° D'un train automobile.

### 1° *Train de cerfs-volants.*

Le cerf-volant utilisé est du type Hargrave avec ailerons (fig. *h*). Il a 3 m de hauteur environ. Densité 1kg 1.

Le *train principal* se compose d'un nombre de cerfs-volants gradué suivant la vitesse du vent.

On accroche à l'extrémité du câble un premier cerf-volant dit *cerf-volant pilote* et on le laisse filer. Puis on place « en postillon », c'est-à-dire liés sous le câble, les autres cerfs-volants du train principal, et on les laisse filer à leur tour.

Sur le câble sont placées, à distances fixes, des olives métalliques de grosseur croissante à mesure qu'on s'éloigne; aux brides des cerfs-volants sont fixés des anneaux brisés de diamètre croissant également, lesquels venant butter contre leurs olives respectives, sans « accrocher » les autres, grâce à leur tracé spécial, prennent ainsi automatiquement leur place. Les distances sont calculées de façon que les cerfs-volants ne se gênent pas mutuellement et puissent évoluer en l'air sous les coups de vent sans s'entrechoquer.

Le deuxième train de cerfs-volants ou *train remorqueur* (fig. *i*), agencé comme le premier, file le long du câble en remorquant la nacelle jusqu'à la hauteur voulue.

Le calcul du nombre de cerfs-volants a une grande importance. Tout cerf-volant en effet, suffisamment

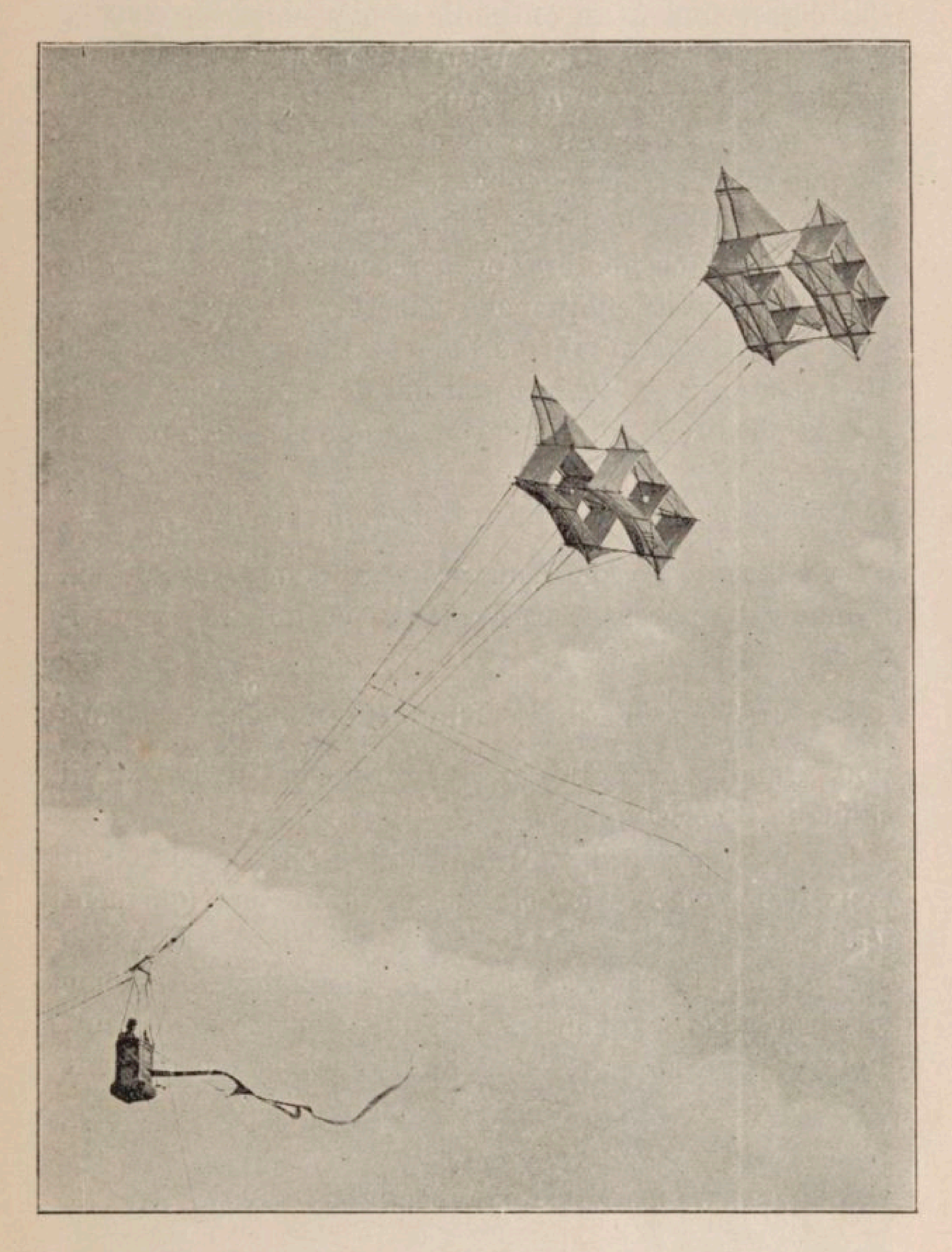


Fig. *h*

solide, peut permettre une ascension. C'est le gréement en train qui constitue la valeur du système.

Dans le problème de la sustentation, l'inventeur s'est donné comme constante la traction du câble, traction qui correspond à un effort de soulèvement de 300 kg nécessaire et suffisant pour supporter la nacelle, l'observateur et le câble (dévidé toujours de la même longueur, donc pesant toujours le même poids). Il reste donc comme variable indépendante la vitesse du vent et comme variable dépendante le nombre de cerfs-volants.

Pour fixer ce nombre, on a recours à une règle dite *règle du 10.* Voici en quoi elle consiste : 10 cerfs-volants, c'est-à-dire 100 m² de surface portante, par vent de 10 m produisent l'effort normal de soulèvement, soit 300 kg. Toute modification à ces données agit par son carré.

Exemples : par un vent de 5 m, l'effort est de $\left(\frac{5}{10}\right)^2 = \frac{1}{4}$ c'est-à-dire de 75 kg. Pour produire l'effort de 300 kg, il faudrait quarante cerfs-volants, ce qui est impraticable.

Par un vent de 20 m, l'effort est de $\left(\frac{20}{10}\right)^2 = 4$ fois plus grand, soit 1,200 kg. Pour ramener à 300 kg, il suffit de 3 cerfs-volants.

Par un vent de 8 m, il faudrait 16 cerfs-volants, soit deux trains de 8 cerfs-volants, maximum pratiquement réalisable.

Il y a lieu de remarquer que, si on employait le même nombre de cerfs-volants pour 8 m et pour 24 m de vent, on imposerait au matériel un effort de résistance variant de 1 à 9.

2° *Câbles.*

Il y a deux câbles : 1° le *câble principal ;* 2° le *câble de nacelle.*

1° Le *câble principal,* qui constitue le rail aérien, est un câble métallique de 5 mm de diamètre et 2.000 kg de résistance. Longueur : 1.500 m.

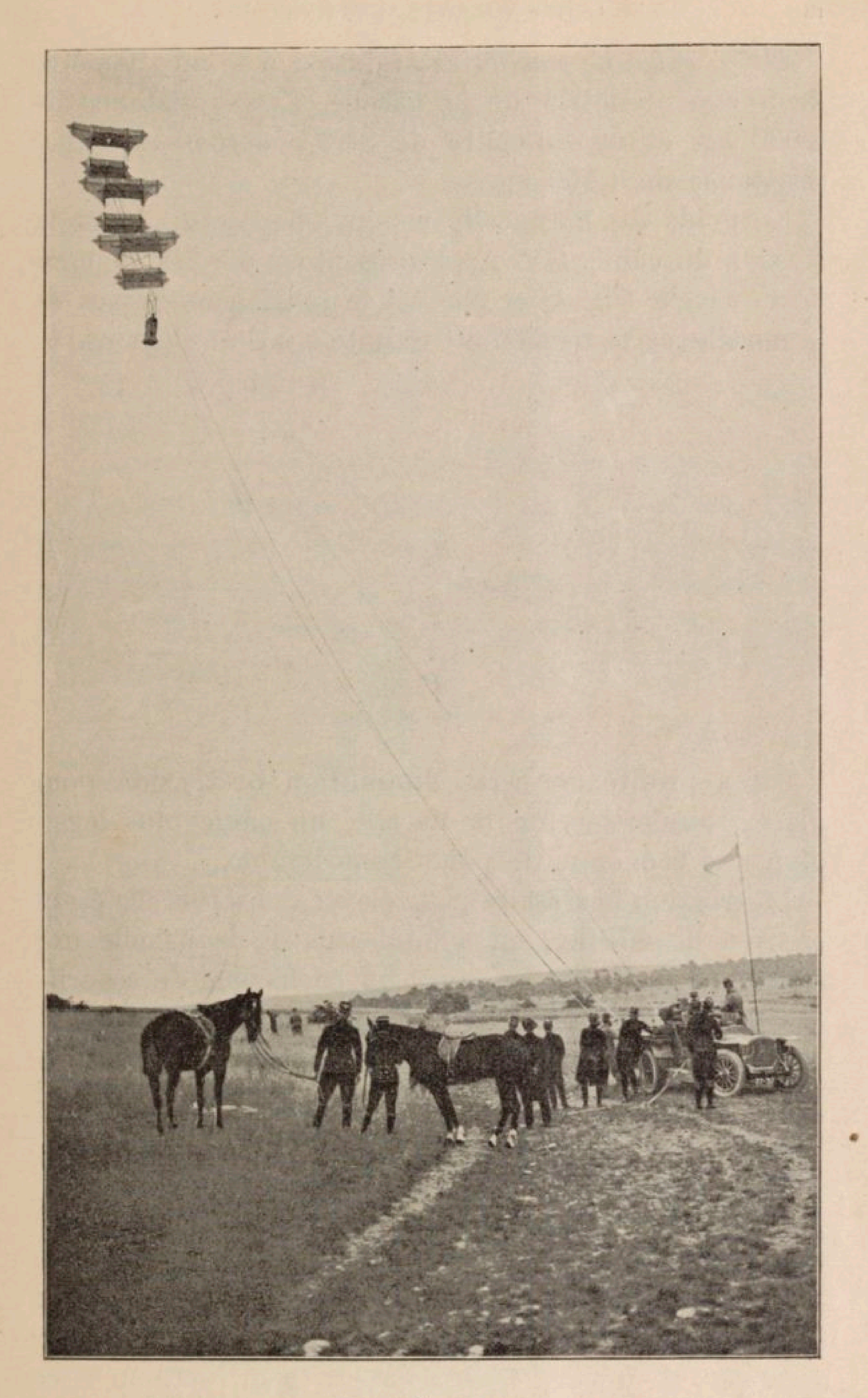


Fig. 1

2° Le *câble de nacelle* est mixte : il a un diamètre de 5 mm au-dessus de la nacelle, avec résistance de 2.000 kg, et un diamètre de $3^{mm}5$ au-dessous, avec résistance de 1.000 kg.

Le poids de la nacelle a pour effet de diminuer la tension du câble. Si nous représentons par NP le poids de la nacelle (fig. *k*) et par NA la tension au-dessus de la nacelle, cette tension est réduite à NB au-dessous.

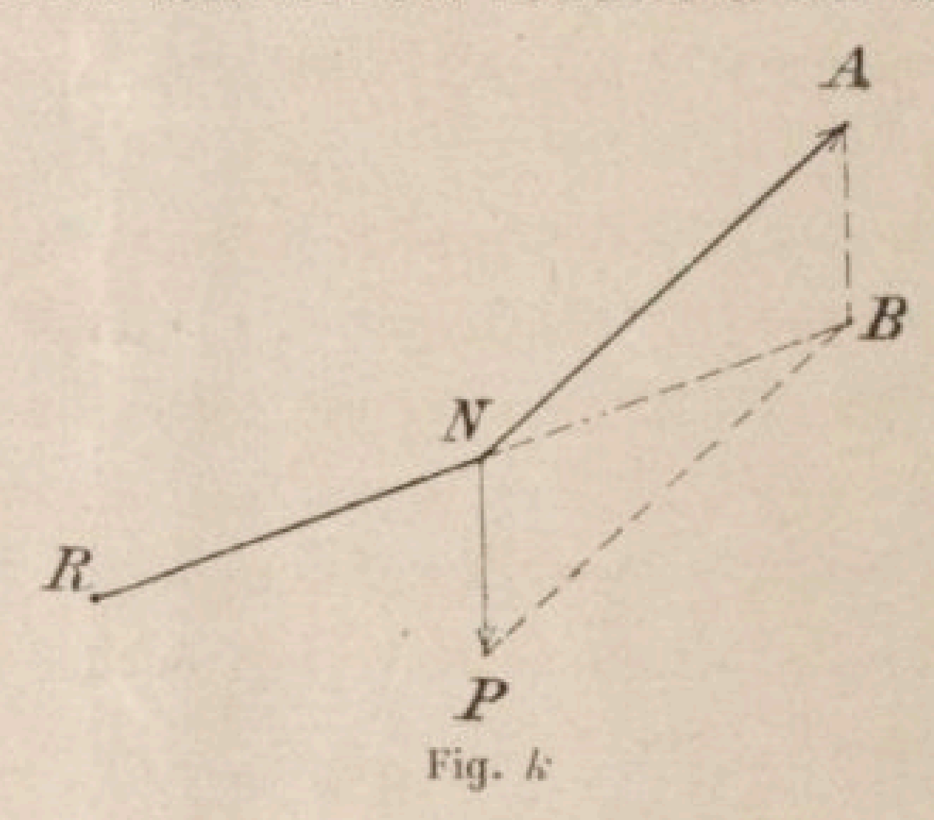


Fig. *k*

On a profité de cette diminution de tension pour placer, au-dessous de la nacelle, un câble plus léger, d'où une économie de poids considérable.

La traction nécessaire pour élever l'observateur étant environ de 400 kg, on a au-dessus de la nacelle une résistance de 4.000 kg (avec un coefficient de sécurité = 10) et au-dessous une résistance de 3.000 kg.

La longueur du câble de nacelle est de 1.300 m.

### 3° *Nacelle et son support.*

La nacelle se compose d'un panier en osier de 1 m de haut où l'observateur peut s'asseoir sur une sangle tendue. Elle est réunie au câble par un support spécial, muni d'un frein automatique qui empêche la nacelle de revenir en arrière au cas où le train remorqueur viendrait à faiblir. L'observateur peut actionner ce frein à l'aide d'une corde de manœuvre, s'il veut s'arrêter en un point donné.

### 4° *Treuil.*

Les câbles sont enroulés autour d'un double treuil à toueurs, placé à l'arrière d'une automobile et actionné par le moteur. La voiture étant arrêtée, un simple levier produit l'enclenchement nécessaire.

La vitesse d'enroulement est de 180 m à la minute. Il faut donc environ 1 minute et demie pour ramener la nacelle (1).

Au cas où le train principal viendrait à céder, cette vitesse est suffisante, comme nous l'avons vu, pour produire un vent relatif capable de parer à cet accident. Le retour de la nacelle s'effectuerait sans danger, soutenu par le train remorqueur fonctionnant comme parachute : l'angle de tension du câble serait simplement réduit de moitié.

### 5° *Train automobile.*

Le train automobile (fig. *l*) se compose d'une automobile 24 chevaux Delahaye, remorquant un fourgon attelé sur cheville ouvrière. Le mode d'attelage est très souple; il permet à l'ensemble de prendre des virages très courts et d'escalader avec la plus grande facilité des routes en lacet à pentes raides, comme celle du Ballon d'Alsace par exemple.

La vitesse moyenne du train est de 25 km à l'heure. La voiture automobile porte neuf passagers. Son poids normal en marche est de 2 t. Le fourgon-remorque peut porter douze passagers et pèse $1^t 5$ (2).

---

(1) Il faudrait cinq minutes avec le treuil à vapeur du ballon captif, durée trop grande pour la sécurité de l'opérateur.

(2) Le train emportant tout son matériel et son personnel a franchi l'étape Belfort-Ballon d'Alsace-Épinal-Toul-Camp de Châlons en quinze heures.

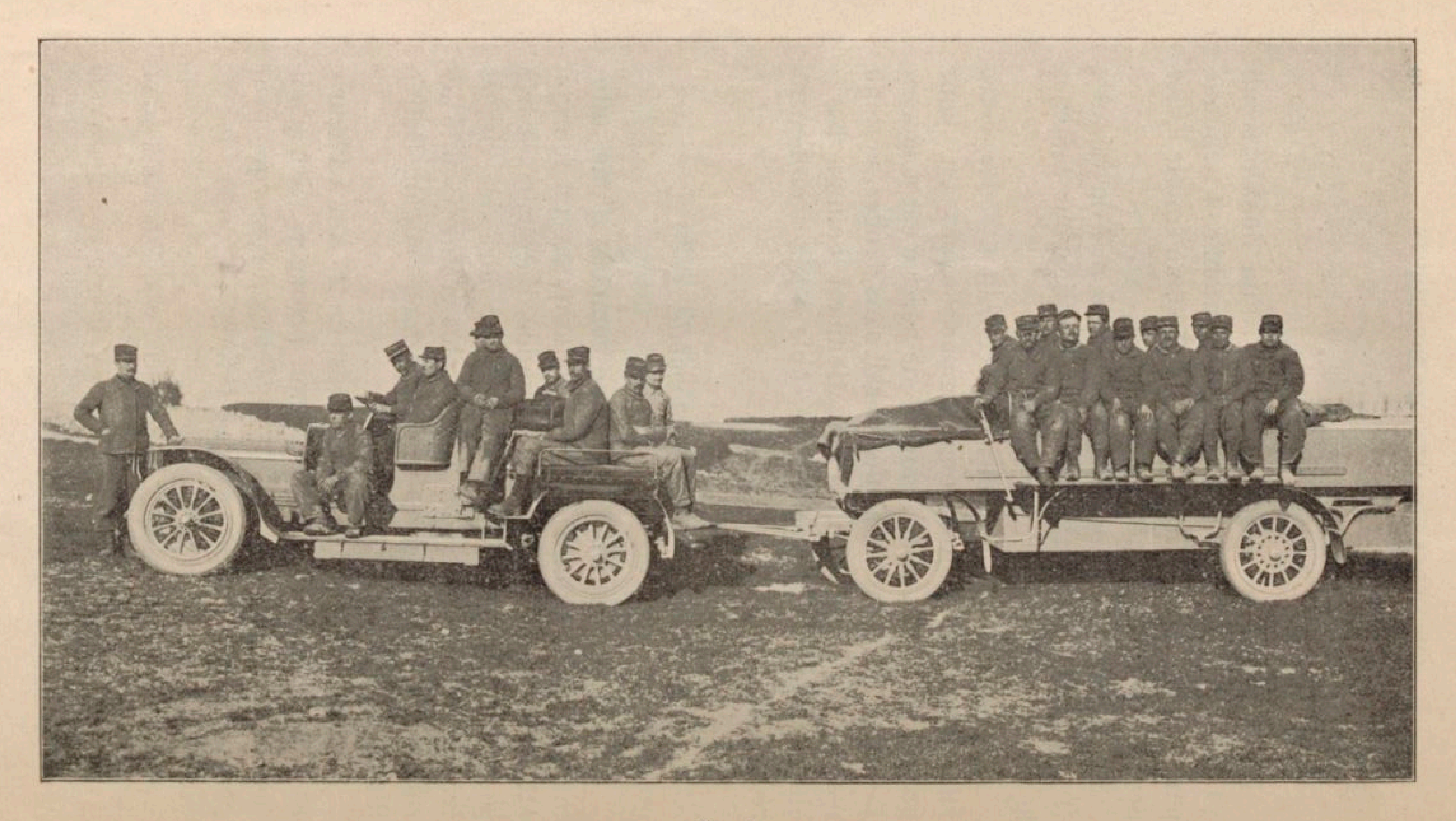


Fig. 1

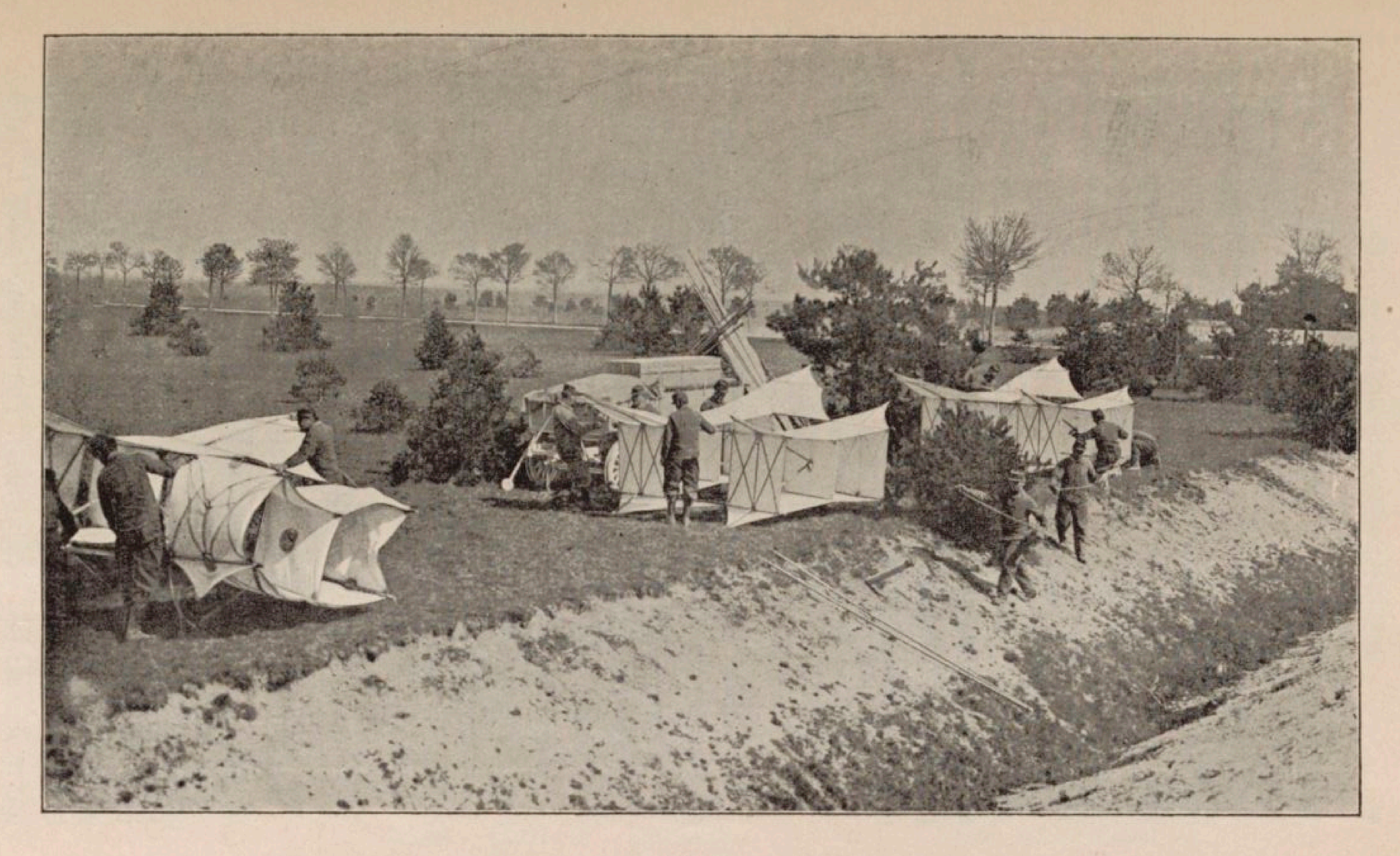


Fig. *m*

### *Prix*

Le prix de l'appareil volant est de 4.000 fr environ, celui de la voiture de 12.000 fr. Total : 16.000 fr. Ce prix se rapportant à un appareil unique, spécialement construit, s'abaissera sensiblement pour des commandes plus importantes.

Il y a lieu de remarquer que le train, lorsqu'il n'est pas utilisé pour les cerfs-volants, peut être employé dans une place comme fourgon automobile pour des transports ordinaires et que la voiture treuil, employée seule, peut servir pour les reconnaissances.

### *Personnel*

La section automobile comprend 16 hommes, répartis en quatre équipes :

Première équipe : 4 mécaniciens;

Deuxième équipe : 4 arrimeurs, chargés du montage du « pilote », de la nacelle, etc.;

Troisième équipe : 4 monteurs, chargés du montage des cerfs-volants de rang pair;

Quatrième équipe : 4 monteurs, chargés du montage des cerfs-volants de rang impair.

### *Lancement*

Le lancement peut se faire soit par postillons successifs, soit simultanément (fig. *m*).

Dans le premier cas, on attache et lance le pilote jusqu'à ce qu'il plane à une centaine de mètres; puis les troisième et quatrième équipes attachent les autres cerfs-volants du train principal et les laissent filer à leurs places respectives, fixées par les olives (à 6 m environ les unes des autres). On dévide alors le treuil

jusqu'à ce que l'ensemble atteigne les hautes altitudes, vers 1.200 m environ (1).

Par vent fort, on peut également laisser immédiatement filer le pilote jusqu'à 1.200 m, puis successivement les autres cerfs-volants.

Dans le deuxième cas, on prépare tout le dispositif à terre, les cerfs-volants d'attelage couchés sur le sol dans la position du vol et fixés au cable, le cerf-volant pilote

(1) Les cerfs-volants, ainsi que l'a fait remarquer le lieutenant Bois dans son livre, atteignent, pour un vent donné, une hauteur limite qu'il est inutile de chercher à dépasser. Le cerf-volant, à mesure qu'on déroule le câble, au lieu de filer suivant la direction SA (fig. *n*) qui serait celle qu'il prendrait avec un câble de poids négligeable, se déplace régulièrement dans la direction du vent et prend successivement des positions $A_1$, $A_2$, $A_3$..., qui se trouvent sur une courbe analogue à la chaînette que

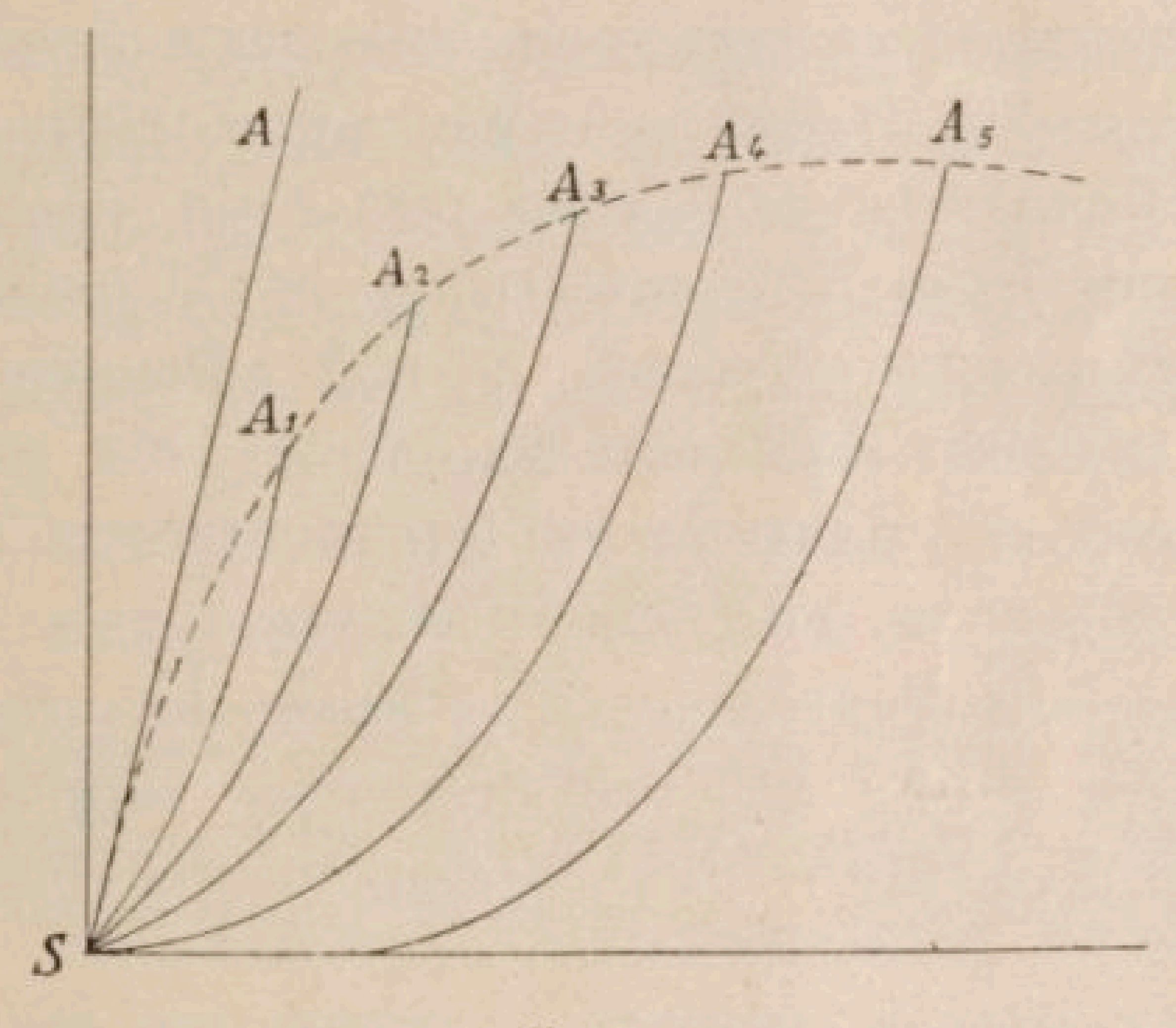


Fig. *n*

forme le câble, mais de courbure inversée. Dans toutes les positions successives du cerf-volant, la direction du câble à sa partie supérieure est toujours la même (en supposant la vitesse du vent constante aux différentes altitudes), mais sa direction près du sol se rapproche de plus en plus de l'horizontale. Il existe une position limite $A_4$ déterminée au moment de l'équilibre entre la force sustentatrice et le poids soulevé : « Si l'on persiste à laisser filer le câble, le cerf-volant se déplacera horizontalement en laissant traîner son câble à terre comme un ballon au guide-rope. » D'après le capitaine Saconney, le *déroulement utile* limite a lieu quand la hauteur de la nacelle est égale à la moitié du câble déroulé.

maintenu debout. Au commandement, le pilote est lâché et enlève tout l'ensemble.

Dans le premier cas, il suffit d'un terrain de 30 m de longueur; dans le second cas, il faut un terrain de 300 m de longueur.

La durée complète du lancement, y compris le montage des cerfs-volants et des appareils, est de vingt minutes environ avec une équipe tant soit peu exercée. L'opération est facile. Toutefois, au moment du lancer simultané, il faut éviter de se laisser saisir par le câble qui balaie puis quitte le sol avec une grande violence. Il est donc nécessaire de ne jamais se placer sous le vent du câble.

### *Sécurité*

L'observation en cerf-volant est très commode et ne présente aucun danger pour peu qu'au treuil se tienne un chef de manœuvre attentif, prêt à ramener la nacelle dès qu'une baisse de vent critique est à craindre.

La bourrasque elle-même ne met nullement l'observateur en péril. Elle vient frapper en effet successivement les cerfs-volants étagés qui pivotent alors à tour de rôle autour de leur point d'attache sans se choquer. Si même l'un d'eux vient à se briser, la force sustentatrice des autres est suffisante pour supporter tout l'ensemble, d'autant plus facilement que le vent est plus fort.

D'autre part, le câble n'est guère influencé par les changements de position des cerfs-volants dans les coups de vent. Il reste toujours tendu dans la même direction : celle du vent dominant.

Il en résulte que la nacelle a aussi une grande fixité. Cette quasi immobilité est très précieuse pour l'observateur et contraste singulièrement avec les violents mouvements de roulis auxquels sont souvent exposées les nacelles de ballon captif. L'observateur s'y trouve

tellement à son aise qu'il peut prendre posément des vues photographiques.

Enfin remarquons que cette sécurité de l'observateur persiste non seulement sous les rafales du vent, mais aussi sous celles du tir. Car la durée du séjour en l'air peut être très brève. Le rail étant tendu, l'observateur, au moment voulu, est hissé en un clin d'œil à son poste, regarde et descend immédiatement avant que le tir ennemi ait pu le repérer. L'altitude de 300 m est d'ailleurs un maximum. La nacelle peut être élevée à une hauteur quelconque, beaucoup moindre. Quand elle ne s'élève qu'à une cinquantaine de mètres, on peut la maintenir également par deux cordages tendus de part et d'autre du câble, ce qui assure une immobilité complète.

La sécurité est telle que le capitaine Saconney a pu faire exécuter de nombreuses ascensions tant à des officiers généraux qu'à des membres de sa famille.

Depuis trois ans qu'il opère avec ses trains de cerfs-volants montés (1), il n'a eu à enregistrer aucun accident.

## Conclusions

Ces expériences méritent donc d'être poursuivies et encouragées; il est à souhaiter que le capitaine Saconney trouve dans l'artillerie non seulement de nom-

---

(1) Le capitaine Saconney a effectué cinq séries d'expériences :

1° En mer, à bord des navires de guerre (1905, 1907-1908), avec matériel de photographie aérienne (25 kg);

2° A Boulogne (1909-1910), où il a élevé sa nacelle avec passager jusqu'à 200 m et avec lest jusqu'à 600 m pendant trois heures;

3° A Reims-Bétheny (1910), où il a obtenu le 1er prix du meeting d'aviation (altitude 210 m pendant quarante-deux minutes), le 2e prix ayant été décerné au capitaine Madiot;

4° En mer, à bord de l'*Edgard-Quinet* (1911), au cours des manœuvres navales;

5° A Belfort, tout récemment, où il a inauguré sa section automobile et hissé des officiers observateurs jusqu'à 300 m.

breux élèves mais aussi des imitateurs. Il y a là une voie nouvelle, assez intéressante pour tenter les jeunes officiers des régiments d'artillerie à pied : leurs goûts sportifs y trouveront un dérivatif attrayant et utile à la vie grave et terre à terre des places fortes.

Mais il est bon qu'ils soient prévenus qu'au nombre des qualités dont ils doivent s'armer, il en est une indispensable : la patience. Le vent est un élément terriblement capricieux et les accalmies imposent souvent des périodes d'inaction bien pénibles à l'ardeur des chercheurs.

Il faut prévoir aussi que la manœuvre du cerf-volant demande une attention soutenue pour ne pas être dangereuse. Le vent a des chutes brusques et fréquentes auxquelles il faut se tenir sans cesse prêt à parer. Dans la région de Paris, par exemple, il n'est pas rare de voir la vitesse du vent tomber d'une dizaine de mètres en un quart d'heure.

Le commandant Dollfus, pendant tout le courant d'une année (1905), a relevé les vitesses du vent enregistrées à la tour Eiffel à 300 m [1]. Ne retenant que les journées où les vitesses, comprises entre 8 m et 16 m seulement, auraient été assez soutenues pour permettre des ascensions pendant une heure au moins, il en a conclu que le cerf-volant aurait pu rendre des services dans la région parisienne pendant 220 jours pour l'année. Sur notre frontière de l'Est, ce chiffre aurait été certainement dépassé, étant donné que l'atmosphère y est généralement plus venteuse que sur la capitale.

D'ailleurs, l'emploi du cerf-volant comme organe complémentaire du ballon captif n'est pas le seul problème qui mérite d'intéresser l'armée de terre. D'autres cas peuvent être envisagés. Peut-être même pourra-t-on arriver à utiliser le mouvement de l'automobile,

(1) Voir *Revue d'Artillerie*, janvier 1911, vol. 77, p. 258.

comme on a utilisé celui du bateau, pour effectuer des ascensions beaucoup plus fréquentes. Le champ des recherches est encore vaste et a de quoi tenter nombre d'inventeurs.

Souhaitons enfin que, de la manne dorée qui tombe avec tant d'abondance sur l'aviation, on puisse distraire quelques parcelles pour encourager les expériences relatives à l'ascension en cerf-volant (1).

---

(1) Principaux documents à consulter sur les cerfs-volants :
Lecornu (1902), 1 vol., chez Nony;
Lieutenant Bois (1906), 1 vol., chez Berger-Levrault (épuisé);
Capitaine Saconney (1909), 1 vol., chez Berger-Levrault, 2 fr 50 c.;
*Revue du Génie* (vol. 23, 30, 32, 33, 37, 38) d'où sont extraits les deux livres précédents;
« Études expérimentales sur les cerfs-volants » du capitaine Saconney (*Technique aéronautique*, 15 juillet 1911);
« Les ascensions en cerf-volant », par Lecornu (*Nature*, 24 mai 1902).
Article du commandant Dollfus (*Revue d'Artillerie*, loc. cit.). Consulter aussi le journal le *Cerf-volant*.

---

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT

NANCY, IMPRIMERIE BERGER-LEVRAULT